

Human Interface

ヒューマンインタフェース学会誌

1999
Vol.1
No.2

■巻頭言

ヒューマンインタフェースとデザイン

■企画記事

インタフェースの心理と生理 (第1回)

コミュニケーションの身体性

インタフェースの鳥瞰図

研究所紹介・「ATR知能映像通信研究所」

■報告

第1回研究会報告

IFAC-MMS'98 ワークショップ報告

国際会議報告

「第14回Technology and Persons with Disabilities」

■案内

ヒューマンインタフェースシンポジウム'99

研究会プログラム

研究会／論文特集号／協賛行事

会誌投稿

入会案内、他

■編集後記

■論文

・横1列に逐次提示された文字と文字音声に時間差がある場合の
提示時間最適配分

・プラント運転員の異常診断行動のモデリングと
ヒューマンモデルシミュレーションによる人間認知信頼性
(HCR)曲線の導出法の研究

・動的顔画像からのリアルタイム表情認識システムの試作

1-2

著者紹介

Wu Wei (学生会員)



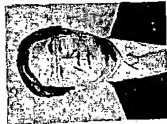
1997年京都大学大学院工学研究科修士課程修了。現在、同大学院博士課程在学中。マンマシンインタフェースにおける人間と機械の相互作用に関する研究に興味を持つ。日本原子力学会、ヒューマンインタフェース学会の学生会員。

中川 隆志 (正会員)



1991年京都大学第三学群基礎工学類卒業、1993年同大学院工学研究科修士課程修了。同年三菱電機(株)に入社、産業システム研究所に勤務。主に発電プラントのヒューマンファクター、ヒューマンインタフェース技術の研究に従事。1997年人工知能学会研究奨励賞、1997年電気学会論文発表賞受賞。ヒューマンインタフェース学会、計測自動制御学会、日本原子力学会の会員。

吉川 榮和 (正会員)



1970年京都大学大学院工学研究科電気工学第二専攻修士課程修了。同年同大学原子エネルギー研究所助手。1974年動力炉・核燃料開発事業団勤務。1981年京都大学原子エネルギー研究所助教授。1992年同教授。1996年同大学大学院エネルギー科学研究科教授。現在に至る。エネルギー情報学、マンマシンシステムの研究に従事。1992年システム制御情報学会榎本記念賞論文賞、1995年計測自動制御学会論文賞受賞。電気学会、計測自動制御学会、日本原子力学会などの会員。工学博士。

原著論文

動的顔画像からのリアルタイム表情認識システムの試作
下田 宏*1, 吉川 榮和*1
京都大学大学院工学研究科
ヒューマンマシンインタフェース学

動的顔画像からのリアルタイム表情認識システムの試作

下田 宏*1, 吉川 榮和*1
京都大学大学院工学研究科
ヒューマンマシンインタフェース学

A Prototype of a Real-time Expression Recognition System from Dynamic Facial Image

Hiroshi Shimoda*1, Takeshi Kunihira*1 and Hidekazu Yoshikawa*1

Abstract — A human-machine interface(HMI) using facial expression is expected to realize higher level cooperation between human and machine, because this idea will develop the HMI towards more natural human-machine communication. In this paper, we first introduce an automatic and real-time recognition method of facial expression, and then describe a prototype system developed based on this method. The system captures dynamic facial images from a color CCD camera, extracts feature points on facial parts (eyebrows, eyes and mouth) by real-time image processing, calculates feature values corresponding to the AU of FACS, and recognizes the strength of neutral and six basic expressions for each part of the face (upper, middle and lower) by employing fuzzy estimation.

Keywords : facial expression recognition, FACS, image processing, fuzzy estimation

1. はじめに

コンピュータに代表される機械が人間の生活に浸透し、人間と機械の接する機会が増加するにつれて、どのような状況で機械が振舞うことができるかが研究課題とされるようになってきた。現在のところ、人間と機械とがコミュニケーションを行う場合には、歩み寄るのとはほとんどが人間の側であり、人間にとって快適であるとはとても言えない状況である。人間と機械とのインタフェース、すなわちヒューマンマシンインタフェースをより自然なものにするためには、従来のように人間の側から機械に働きかけるだけでなく、機械の方でも人間の状態を察知し、それに即した対応ができるような、適応型のインタフェースを構築する必要がある。

人間と人間とが向かい合ってコミュニケーションを行う場合、言語だけでなく顔の表情、ジェスチャ、声の抑揚などたくさんの方で情報を伝達される。なかでも、顔の表情は非常に重要な役割を担っており、人間は相手の表情を読み取りそこから心理状態を推定することにより、円滑なコミュニケーションを行っている。したがって、人間と機械との交流の場合においても、その円滑なコミュニケーションを実現するためには、機械が人間から受け取る情報の一つとして、表情は欠かせないものであると考えられる。ヒューマンマシンインタフェースに表情を利用し、機械が人間の心理状態を推定することにより、より高次の協調関係を実現できることが期待される。

*1: 京都大学大学院エネルギー科学研究科

*1: Graduate School of Energy Science, Kyoto University

人間同士のコミュニケーションにおいては、人間は相手の表情を動的にとらえており、時間とともに微妙に変化していく表情の流れから相手の内面状態を読み取っている。そのため、動的な顔画像から表情やその変化のイメージ、速さを検出することが重要であると考えられる。そこで本研究では、人間と機械とのよりよいコミュニケーション方法の実現を目指し、その基礎研究として動的な顔画像からリアルタイムで表情を認識するシステムを試作することを目的とする。特に、ヒューマンマシンインタフェースに表情認識を応用するためには、その認識処理のリアルタイム化が重要であると考え、認識精度に加えて認識速度の向上に主眼をおいて研究を進めた。従来の機械による自動表情認識のアプローチとしては、(1)顔全体を一つのパターンとしてとらえる方法[1]、(2)顔画像のオプティカルフローから目や口などの各器官の変化をとらえる方法[2],[3]、(3)SNAKEと呼ばれる変形ベクトルを用いて各器官を抽出しその変化をとらえる方法[4],[5]、の三つに大別できる。(1)の代表的なものとしては、ポテンシャルネットに基づくものがあるが、顔の各器官を個別に解析しなくともよい反面、顔の個人差に左右されるという問題点がある。一方、(2)や(3)の方法では、個人差に依存しないという特徴があるものの、処理時間が長かったため、リアルタイムでの表情認識には適していなかった。本研究では、従来研究の問題点を克服し、主に認識処理時間の短縮を目指して、カラーCCDカメラで撮像された顔の動画画像から色情報と顔の輪郭を用いて顔輪郭や各器官を抽出し、そこからリアルタイムで表情を認識する手法を提案する。

以下では、心理学分野における表情の研究成果をふま

動部分によって互いに独立した動作可能な次の3領域に分類できる^[7]。

- 上部：肩と腕の部分
- 中央部：目と鼻の部分
- 下部：口と顔の部分

これらの3領域の表情の組み合わせによって、複雑な感情を表すことができる。たとえば、上部と中央部が「驚き」の表情を、下部が「幸福」の表情を示しているとき、それは単なる「驚き」の感情ではなく、うれしさや、それ以外の感情を察している。本研究では、今後の感情推定手法への発展のために、この3領域の表情を個別に認識することが必要であると考えられる。

2.3 基本6表情

感情の分類については様々な提案がなされているが、感情の持つ主観性・曖昧性により、詳細な分類法については未だ確立されていない。しかし、基本的な分類法としては、Ekmanらによって提案された基本6感情が広く利用されている^[7]。基本6感情は、「怒り (anger)、嫌悪 (disgust)、恐怖 (fear)、幸福 (happiness)、悲しみ (sadness)、驚き (surprise)」からなり、これらのそれぞれ感情が生じたときに表出される表情を基本6表情という。各表情には、2.2節で述べた顔の3領域についてそれぞれ特徴的な表情動作(AU)があり、それによって見分けることができる^[6]。

3. 表情認識手法

ここでは、本研究で提案する表情認識手法について述べる。この表情認識手法は、(1)特徴量抽出部と、(2)表情認識部で構成される。

まず、(1)特徴量抽出部で顔画像から2.1節で述べたAUに対応するような特徴量を抽出する。そして、(2)表情認識部で、2.2節に述べた顔の3領域のそれぞれについて、どんな表情を表しているかをフuzzy推論により認識する。以下に、各部分の処理について簡単に説明する。

3.1 特徴量抽出部

ここでは、カラー CCD カメラで撮影された動的な顔画像から、AUに対応するような特徴量を抽出する。本研究では、リアルタイムでの表情認識を主眼としているため、抽出する特徴量としては、AUをより表出できるだけでなく、計算機による画像処理により抽出が容易であるものを選択する必要がある。提案する手法では、まず目、目などの顔器官上に設定した18個の特徴点を抽出し、その各特徴点間の距離や位置関係から特徴量を算出する。

3.2 表情認識部

ここでは、特徴量抽出部で得られた特徴量から、2.2節で述べた顔の3領域のそれぞれがどんな表情をしてい

4.2 入力画像

本試作システムの入力となる画像は、1秒間に30フレームの撮影可能な CCD カメラで撮影されたカラーの動画であり、WSに取り込まれた時点での解像度は、320×240ピクセルである。本研究の表情認識手法は、例えば、計算機を操作しているユーザーの顔表情を認識するような場合を想定している。そのため、CCD カメラをユーザーの正面に取り付けることにより、撮像される画像中には、表情認識の対象となる顔がある程度の大きさでほぼ正面向きで写っているものと仮定している。

4.3 特徴量抽出モジュール

試作したシステムの特徴量抽出モジュールは、顔器官上に設定した特徴点を抽出し、特徴点間の距離などから特徴量を算出する方法をとっており、次の4つの部分からなる。

1. 顔領域抽出部
2. 顔器官抽出部
3. 特徴点抽出部
4. 特徴量算出部

ここでは、3.1節で述べたように、(1)AUをより表すこと、(2)画像処理により容易に抽出できること、の2つの条件を考慮して、図2に示すような16個の特徴点を抽出することにした。特徴量を算出するための特徴点としては右眉・左眉について各3点、右目・左目・口について各4点の計18点を選んだ。

特徴量抽出モジュールで行う処理の流れを図3に示し、以下で、各部の処理について詳しく述べる。

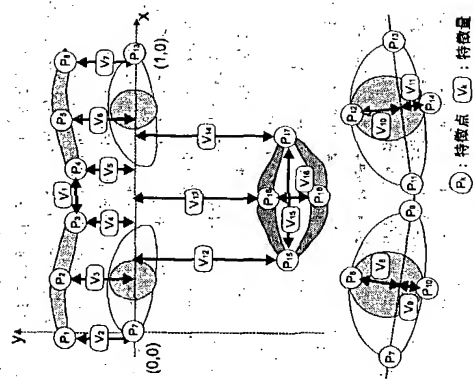


図2 抽出する特徴点と特徴量
Fig. 2 Feature Points and Values to be extracted

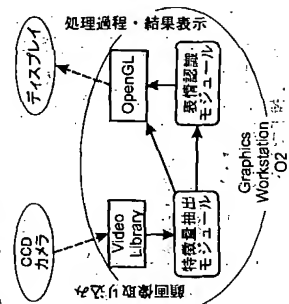


図3 システム構成
Fig. 3 System Configuration

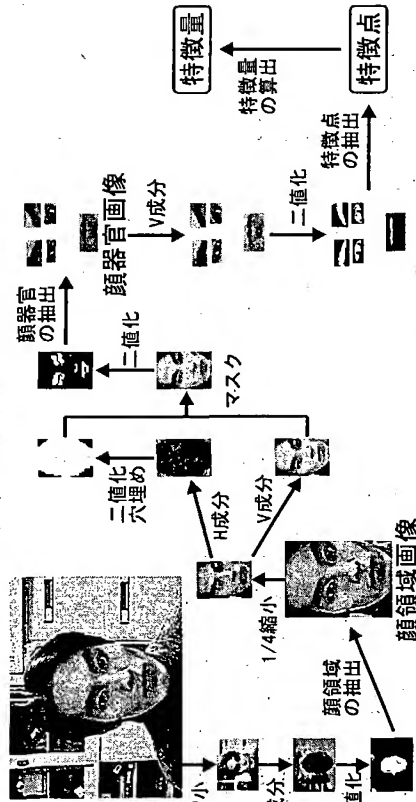


図3 特徴量抽出処理の概略

4.3.1 顔領域抽出部

顔領域抽出部では、入力画像から顔のある位置とその大きさを検出し、顔を含む矩形領域を入力画像から切り出す。具体的には、色情報を用いて肌色の領域を検出し、縦横の比が明らかに顔と異なるものを除き最大の面積を占める領域を顔とみなして抽出する。肌色領域の検出にはHSV表色系(H:hue 色相, S:saturation 彩度, V:value 明度)のH成分を利用している。HSV表色系は、明度の変化による変動が少ないことが実験的に確かめられており、照明環境の変化を受けにくいという利点がある[9]。しかしながら、実際には、H成分だけを手がかりにして顔領域を抽出すると、照明の変化や顔以外の背景の変化により、顔以外の部分が抽出されてしまうことがある。そこで、入力画像が動画であるというところを利用して、前フレームで抽出した顔領域の位置と大きさを参考にして、抽出精度を向上させている。具体的には、入力画像のH成分により画像を二値化し、前フレームで抽出した顔領域の重心から最も近く、かつ、大きさが同程度である領域を抽出している。なお、これらの処理は入力画像を縦横ともに1/8に縮小した画像に対して行っており、これにより処理の大幅な高速化とともに、顔器官やその影の影響を低減してロバスト性を向上させている。

4.3.2 顔器官抽出部

顔器官抽出部では、顔領域の画像から右眉、左眉、右目、左目、口の5つの顔器官を検出し、各顔器官を含む矩形領域を入力画像から切り出す。その際、HSV表色系で明度を表すV成分を利用し、顔器官のつくる暗色部分をとり出すことにより抽出を行う。具体的には、まず顔領域を抽出する場合と同様に、H成分を計算し肌色領域を取り出すことにより、背景を除去するための顔マス

クをつくる。次に、この顔マスクをV成分を計算した画像に被せてから二値化すると、顔面上にある暗色領域が得られる。これらの領域のうち、形や大きさが不適当なものを除去した後、各顔器官の位置、幅、高さなどからどの顔器官に対応するかを推定し、その領域を各顔器官とみなして抽出する。なお、ここでは高速化とロバスト性の向上のために顔領域の画像を縦横ともに1/4に縮小した画像に対して処理を行う。

4.3.3 特徴点抽出部

特徴点抽出部では、各顔器官の画像から図2の $P_2\{x|z = 1, \dots, 18\}$ に示した18個の特徴点を抽出する。まず、顔器官の抽出と同様に、HSV表色系のV成分を計算して暗色領域を取り出す。ただし、ここでは高い精度が要求されるため、顔領域や顔器官の抽出の際に行ったような画像の縮小は行わない。暗色領域のうち、各顔器官に対応する領域が最大の面積を占めると考えられるので、それ以外の領域を取り除く。そして、残った領域の端点を検出しそれを基準に特徴点を定める。この時点で、特徴点は入力画像の左上を原点としピクセルを単位とするXY座標で表されている。

4.3.4 特徴量算出部

特徴量算出部では、特徴点抽出部で得られる特徴点の座標から特徴量を算出する。ここでは、まず、表情による位置の変化がほとんどない両眼外側の端点である特徴点 P_1 および P_{13} を基準として、各特徴点の座標を図2のような座標系に変換する。4.2節で述べたように、顔はほぼ正面を向いていることを仮定しており、これにより顔の大きさと傾きを補正できる。

変換した座標系上での各特徴点の座標から次のようにして図2の16個の特徴量を算出する。

表2 特徴量変化と表情の関係

Table 2 Relationship between Feature Value Variation and Expression

表情	上部 ($V_1 \sim V_7$)	中央部 ($V_8, V_9, V_{10} \sim V_{11}$)	下部 ($V_{12} \sim V_{16}$)
驚き	$V_1 \sim V_7$ 増加, V_1 変化無	$V_8, V_9, V_{10} \sim V_{11}$ 増加	V_{12} 増加, $V_{13} \sim V_{16}$ 変化無 or V_{12} 増加, $V_{13} \sim V_{16}$ 変化無
恐れ	V_1, V_4, V_5, V_6 増加, V_2, V_3 減少, V_1 変化無	$V_8, V_9, V_{10} \sim V_{11}$ 増加	V_{12} 増加, $V_{13} \sim V_{16}$ 変化無 or V_{12} 増加, $V_{13} \sim V_{16}$ 変化無
幸福	なし	なし	V_{12}, V_{13} 減少, $V_{14} \sim V_{16}$ 変化無
悲しみ	V_1, V_4 増加, V_1, V_3, V_6 減少, V_2, V_5 変化無	V_8, V_9 増加	V_{12}, V_{13} 増加, $V_{14} \sim V_{16}$ 変化無
嫌悪	V_1, V_4, V_5 減少, V_2, V_3, V_6 変化無	V_8, V_9 減少, $V_{10} \sim V_{11}$ 変化無	V_{12}, V_{13} 増加, $V_{14} \sim V_{16}$ 変化無 or V_{12} 増加, $V_{13} \sim V_{16}$ 減少, $V_{14} \sim V_{16}$ 変化無
怒り	$V_2 \sim V_7$ 減少, V_1 変化無	V_8, V_9 増加, V_{10}, V_{11} 減少, $V_{12} \sim V_{16}$ 変化無	$V_{12} \sim V_{16}$ 変化無
中立	$V_1 \sim V_7$ 変化無	$V_8, V_9, V_{10} \sim V_{11}$ 変化無	$V_{12} \sim V_{16}$ 変化無

- V_1, V_{15} : x座標の差
- $V_2 \sim V_7, V_{12} \sim V_{14}$: y座標の絶対値
- V_{16} : y座標の差
- V_8, V_9 : 直線 P_1P_2 との距離
- V_{10}, V_{11} : 直線 $P_{11}P_{13}$ との距離

4.4 表情認識モジュール

表情認識モジュールでは、特徴量抽出モジュールで得られた特徴量を顔の3領域のそれぞれについて基本6表情の認識を行う。試作したシステムでは、フuzzy推論を用いて特徴量からの表情認識を行っている。つまり、各表情に特徴的な表情動作を特徴量によって表現し、それをもとにフuzzy推論を用いてフuzzy推論器を構成し、フuzzy推論を行う。各フuzzy推論器では、ある特徴量が中立の表情と比較して大きい(L)か、小さい(S)か、あるいは同じくらい(M)であるかという条件のときに、各表情が強い(ST)か、あるいは弱い(WK)かが記述されている。例えば、表情 exp_1 では、特徴量 V_1 が大きく、 V_2 が小さくなるという場合には、それに対応するフuzzy推論器は、

IF V_1 is L and V_2 is S

THEN exp_1 is ST and exp_2 are WK

とした。なお、各フuzzy推論器のメンバーシップ関数は図4に示すものを用いた。

フuzzy推論器への入力には特徴量を規格化したものを用いる。具体的には、特徴量 V_i のとり得る最大値および最小値をそれぞれ $V_{i,max}$ および $V_{i,min}$ 、中立の表

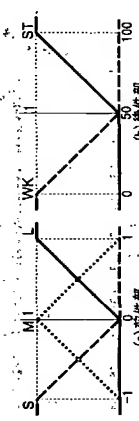


図4 表情認識に用いたメンバーシップ関数

図5 特徴量の範囲測定用画像例



位置に CCD カメラを設置し、試作システムにより被験者の表情を認識した。撮像レートは毎秒 30 フレームである。被験者に要求してもらう表情は、「中立→幸福→驚き」の順に中立・幸福・中立・驚きと一度ずつとした。これは、基線として中立・幸福と驚きを比較するためである。なお、被験者 N の顔の有効フレーム数が 0 となっているが、これは、顔の上部の有効フレーム数に全く眉を動かしていないからである。しかし、目と口によって驚きを表現していたので、図 9 のように顔全体としては驚きの表情に見える。

表からわかるように、特徴量抽出で94%、表情認識で90%弱と、高い成功率であった。特徴量抽出時の失敗はすべて顔器官の抽出段階のものであり、特に眉や目領域の抽出に失敗しているものが多かった。眉や目は造作が細かく、かつ、頭髮などの影響を受けやすいことが原因と考えられる。表情認識では、主に中立の表情から変化していく過程、あるいは中立の表情へ戻る過程での認識が多かった。特に、形態的な特徴が類似している驚きと恐怖を区別することが多かった。

また、この評価実験で1フレームの認識処理に要した平均時間を表4に示す。特徴量の算出に要した処理時間は非常に短いため計測できなかった。この表からもわかるように、毎秒30フレーム以上の処理速度を実現しており、リアルタイムで動作することが確認できた。

表3に、被験者3名の表情認識実験の結果を示す。特徴量抽出に関しては、認識処理を行った全フレーム数のうち特徴量の抽出に成功したフレーム数を成功として示している。表情認識に関しては、幸福あるいは驚きの表情が表出されており、かつ特徴量の抽出に成功したフレーム数(有効)のうち、顔の上部、中部、下部について、その表情の認識出力が一番高かったフレーム数を成功として示している。幸福の表情では顔の上部に特徴的な動作

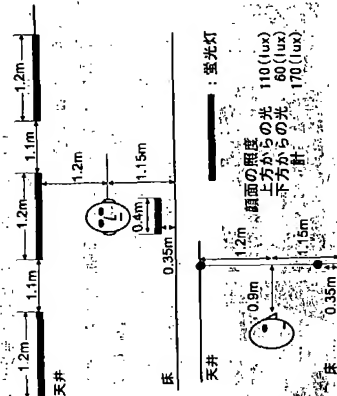


図6・評価実験時の照明環境

Fig. 6 Lighting Environment when Evaluation Experiment



图7 入力画像例(「幸福」)

Fig. 7 An Example of Input Images ("Happy")

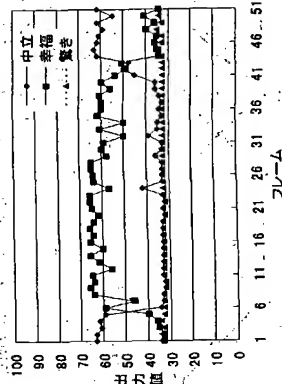


図 8 「幸福」表出時の認識出力例

Fig. 8. An Example of Recognition Output-when Expressing "Happy".

Table 3 Experimental Results of Facial Expression Recognition

表稱	特種橡膠抽出		聚羧酸系 A				聚羧酸系 B			
	成功 / 至數	上層	成功 / 至數	成功 / 至數	成功 / 至數	成功 / 至數	成功 / 至數	成功 / 至數	成功 / 至數	
臺灣 1	31 / 34	-	220 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	
臺灣 2	39 / 39	-	22 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	20 / 24	
臺灣 3	14 / 14	12 / 12	11 / 12	11 / 12	11 / 12	11 / 12	11 / 12	11 / 12	11 / 12	
臺灣 4	20 / 25	10 / 11	8 / 10	12 / 12	12 / 12	12 / 12	12 / 12	12 / 12	12 / 12	
計	104 / 112	22 / 23	61 / 70	32 / 31	32 / 31	32 / 31	32 / 31	32 / 31	32 / 31	

表名	特種糧出產或全數	表得總數						
		上部		中央部		下部		
		成功	失敗	成功	失敗	成功	失敗	
臺灣	46	47	-	-	52	53	36	39
臺灣2	61	61	38	39	36	39	52	53
臺北	27	35	-	-	52	53	5	6
臺北2	26	33	5	6	5	6	7	8
臺北3	26	33	7	9	5	6	9	11
計	160	177	12	15	102	107	103	110

表情	特種盤出 成數/全數	表情對應			
		上野		中央部	
		成羽	有羽	成羽	有羽
幸福1	55/58	-	-	28/38	37/40
幸福2	45/49	-	-	25/32	35/38
賢者1	51/51	0/0	23/25	21/25	21/26
賢者2	45/46	0/0	25/25	26/24	28/28
計	199/204	0/0	101/121	117/132	

業務	支費款目			
	特種基金抽出		表背建設	
	成功	全額	工部	中央部
幸福計	280	289	成功	成功
實業計	183	204	34	185
合計	463	493	34	210
成功率	93.9%	89.5%	76	189
			298	207
			271	83
			271	96
			271	303
			88.6%	99.4%

表 4 1フレームの平均処理時間

frame	處理	時間 (ms)
	顏領域抽出	13.3
	顔器官抽出	7.4
	特徴点抽出	6.1
	特徴量算出	-
	表情認識	5.0
	表情認識計	31.8

この評価実験では、特徴点抽出などの画像認識精度や処理速度については評価できているものの、被験者が男子大学生3名だけであり、性別や年齢の違いによる表情の認識精度については評価できていない。また、認識した表情も基本6表情のうちの幸福だけであり、他の表情については評価できていない。今後は、被験者数や表情の種類を増やし、認識精度を再評価するとともに、問題点を明らかにして認識手法を改良していく必要がある。

5. 46 28

顔の表情は人間同士のコミュニケーションにおいて非常に重要な情報であり、人間は時間とともに変化している。相手の表情から内面状態を読み取ることで、円滑

国弘 威

影響域に左右されないロバスト性の高い表情認識手法を開発し、さらに、本試作システムでは対象としていない視線方向、瞬き、頭部運動などでもあわやを認識するとともに、表情と感情との関連についてより広範な調査を行い、感情を推定できるシステムへと発展させたい。

謝 辞

本研究は、日本学術振興会、平成9年度未来型学術研究推進事業(JSPS-RFTF9700102)の一環として遂行したことを附記し感謝の意を表す。

参 考 文 献

- [1] 松野 他: ポテンシャルネットとKL展開を用いた顔表情の認識, 信学誌(D-II), Vol. J77-D-II, No.8, pp.1591-1600 (1994)
- [2] 間瀬, オプティカルプロローブ抽出による表情筋の動作検出, 信学誌, PRU89-128, pp.17-24 (1990)
- [3] 中川, 金子, 原島: 低空間周波数成分を用いた人物顔表情の即時認識, 映像メディア処理シンポジウム(MPS96), I-8.1, pp.57-58 (1996)
- [4] 大久保, 渡辺, 山田: 表情を用いたオプティカル・ネットワークによる口唇運動抽出, 第14回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集, pp.175-179 (1998)
- [5] ズデネク, 伊藤, 岡本: 動き情報を用いた表情特徴の自動抽出手法, 信学誌(D-II), Vol. J81-D-II, No.6, pp.1150-1159 (1998)
- [6] Ekman, P., Friesen, W.V.: The Facial Action Coding System, Consulting Psychologists Press (1978)
- [7] Ekman, P., Friesen, W.V.: 工藤訳: 表情分析入門, 誠信書房 (1987)
- [8] 小林, 原: ニューラルネットワークによる人の基本表情認識, 計測自動制御学会論文集, Vol.29, No.1, pp.112-118 (1993)
- [9] 佐々木, 赤松, 末永: 顔面表情認識のための色情報を用いた顔の位置合わせ法, 信学誌, IE91-2, pp.9-15 (1991)

(1998年11月2日受付, 1999年3月18日再受付)

著 者 紹 介

下田 宏 (正会員)



1989年京都大学大学院工学研究科修士課程修了。同年(株)島津製作所に入社。主に医用画像診断装置の研究開発に従事。1996年京都大学大学院エネルギー科学研究科助手。現在に至る。ヒューマンインタフェース、インタフェースデバイスに興味を持つ。日本原子力学会、システム制御情報学会会員。博士(工学)。

1997年京都大学工学部電気第二工学科卒業。現在、同大学院エネルギー科学研究科修士課程在学。画像処理、顔表情によるコミュニケーションに興味を持つ。



吉川 榮和 (正会員)



1970年京都大学大学院工学研究科電気工学第二学専攻修士課程修了。同年同大学原子エネルギー研究所助手。1974年動力炉・核燃料開発事業団勤務。1981年京都大学原子エネルギー研究所助教。1992年同教授。1996年同大学大学院エネルギー科学研究科教授。現在に至る。エネルギー情報学、マンマシンシステムの研究に専事。1992年システム制御情報学会基本記念賞論文賞、1995年計測自動制御学会論文賞受賞。電気学会、計測自動制御学会、日本原子力学会などの会員。工学博士。

ヒューマンインタフェース学会論文誌 投稿規程

1. 総 則

- (1) ヒューマンインタフェース学会論文誌(以下、論文誌と呼ぶ)への投稿はこの規程による。
- (2) 投稿原稿の著者のうち少なくとも1名は本学会会員とす。ただし、本学会論文誌編集委員会(以下、編集委員会)が承認または原稿執筆を依頼したものはこの限りではない。
- (3) 投稿原稿は、他の学術刊行物に公表されていないものに限る。学術刊行物とは、学協会または権威ある審査機関による審査を経た論文などが掲載されている刊行物で、通常の手段で入手が可能なるものとする。
- (4) 論文誌に掲載された記事の著作権は本学会に帰属する。著作権の取扱詳細については、本規程の「著作権について」の「内規」に従うものとする。
- (5) 論文誌に掲載された記事内容についての責任は、すべて著者が負うものとする。

2. 投稿原稿

- (1) 原稿は和文または英文とする。
- (2) 記事の種類は、「原著論文」、「総説論文」、「技術報告」、「ジョイントノート」とする。このうち「ジョイントノート」はさらに「研究速報」と「紙上討論」を含む。
- (3) 記事の内容は、ヒューマンインタフェースに関連するものとする。
- (4) 原稿は、本「投稿規程」と「原稿作成の手引き」に従って執筆し、「投稿の手引き」に従って投稿するものとする。これらに準拠していない原稿は受理しないことがある。

3. 種 別

- (1) 原著論文(Original Paper)
(6ページを標準とする偶数ページ)
ヒューマンインタフェース分野における新しい研究・開発の成果の記述で、研究の対象・方法あるいは結果に独創性・創造性があり、かつ明確で価値のある結果や事実を含むもの。

(2) 総説論文(Review Paper)

- (6ページを標準とする偶数ページ)

対象とする分野における研究の、歴史的背景、重要性、進捗状況、今後の発展の方向などを踏まえつつ、著者の学術的・技術的研究あるいは研究成果を総合的にまとめたもの。

(3) 技術報告(Technical Report)

(6ページを標準とする偶数ページ)
設備・装置、ソフトウェアなどの設計、制作、試験、運用、解析、評価などの新しい経験やその結果の報告で、実用的価値のあるもの。

(4) ショートノート(Short Note)

(4ページ以内の偶数ページ)

(a) 研究速報 研究・技術上の新しい成果の速報、または技術上の新しい提案。後日、その詳細を原稿論文として投稿することができ。

(b) 紙上討論 論文誌に掲載された記事に対する質問とそれに対する回答、討論で、会員にとって価値のあるもの。

4. 投 稿

- (1) 論文誌に投稿するためには、「投稿の手引き」の提出書類一覧表に記載の書類一式を、本投稿規程「6. 連絡先」へ送付するものとする。
- (2) 論文誌に投稿するための書類一式が本学会に到着した日付をもって原稿の受理日とする。
- (3) 投稿原稿の採否は、査読の結果に基づいて編集委員会が決定し、著者に通知する。編集委員会は投稿原稿について修正を要求することがある。
- (4) 査読照会事項に基づいて原稿の修正を行う場合は、旧原稿と査読所見に対する回答書を添えて、3ヶ月以内に書類一式を再提出する。旧原稿の返却後、期限内に再提出されない場合は期限切れにより原稿の撤回とみなされる。著者の都合により撤回する場合には、その旨を編集委員会まで書面で連絡する。撤回された原稿が再度投稿された場合は、新投稿扱いとする。
- (5) 投稿原稿の再提出において、原稿が大幅に修正された場合には、編集委員会の判断により新投稿扱いとすることがある。
- (6) 編集委員会において掲載が決定した後でも、やむを得ない事情により決定を取り消すことがある。この場合は、編集委員会がその理由をすみやかに

ヒューマンインタフェース学会誌 ISSN 1344-7254
ヒューマンインタフェース学会論文誌 ISSN 1344-7262

Human
Interface

- Optimum Apportionment of Alphabet-presentation Time with Time Lag between Alphabet Letters Sequentially Presented in a Horizontal Row and Alphabet Sound
YOKOI Hirokazu
- Study on Modeling Plant Operator's Anomaly Diagnosis and Deduction of Human Cognitive Reliability (HCR) Curve by Human Model Simulation
WU Wei, NAKAGAWA Takashi, YOSHIKAWA Hidekazu
- A Prototype of a Real-time Expression Recognition System from Dynamic Facial Image
SHIMODA Hiroshi, KUNIHIRO Takeshi, YOSHIKAWA Hidekazu